

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-168473

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

G 1 1 B 20/10

H 0 4 L 12/40

// G 1 1 B 15/02

3 2 8

H 0 4 L 11/00

G 1 1 B 20/10

15/02

H 0 4 L 11/00

3 1 0 D

D

3 2 8 S

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-334326

(22) 出願日

平成9年(1997)12月4日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浜本 康男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 武田 英俊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

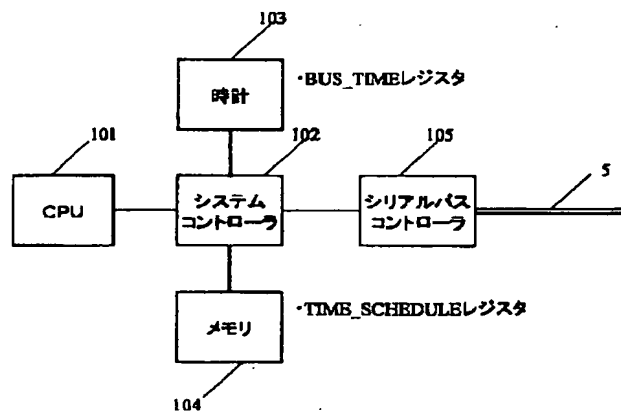
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シリアルバス管理装置

(57) 【要約】

【課題】 IEEE1394シリアルバス等において、現在から未来のバスの利用を管理するシリアルバス管理装置を提供する。

【解決手段】 パケットの帯域確保伝送機能を有するシリアルバス5を管理するシリアルバス管理装置であって、所定の時刻T1から時刻T2までの間に必要な伝送帯域幅又は伝送チャンネルが予約されていることを表す予約管理テーブルを備え、この予約管理テーブルはシリアルバス5上の任意のノードから読み書き可能なアドレス空間に割り当てられたレジスタである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バケットの帯域確保伝送機能を有するシリアルバスを管理するシリアルバス管理装置であって、所定の時刻T1から時刻T2までの間に必要な伝送帯域幅又は伝送チャンネルが予約されていることを表す予約管理テーブルを備え、前記予約管理テーブルは前記シリアルバス上の任意のノードから読み書き可能なアドレス空間に割り当てられたレジスタであることを特徴とするシリアルバス管理装置。

【請求項 2】 現在の時刻が前記時刻T1又は時刻T2、又は時刻T1からT2の間の時刻であることを判断する第 1 の判断手段と、シリアルバス上の所定のノードの所定のアドレス空間に備えられた現在の時刻に確保可能な伝送帯域幅を表す第 2 のレジスタと現在の時刻の伝送チャンネルの利用状態を表す第 3 のレジスタとを書き換える手段を備えている請求項 1 記載のシリアルバス管理装置。

【請求項 3】 シリアルバス上の所定のノードが自己のノードであり、前記第 2 及び第 3 のレジスタを含む請求項 2 記載のシリアルバス管理装置。

【請求項 4】 同一の基準時刻を有する複数のシリアルバスのうち、任意のバスの任意のノードから読み書き可能な予約管理テーブル用のレジスタを前記複数のシリアルバスに提供する手段を備えている請求項 1、2 又は 3 記載のシリアルバス管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、IEEE1394シリアルバス等において、伝送帯域幅と伝送チャンネルの時間予約を管理するシリアルバス管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、IEEE1394シリアルバス等のISO/IEC13213準拠シリアルバスを用い、デジタルVCR（VTR、ビデオテープレコーダともいう）、パーソナルコンピュータ等のAVC機器を複数接続して映像/音声データの帯域確保伝送（アイソクロナス伝送）が行われている。

【0003】 現在、一般的に普及しているデジタルVCR 2 台をIEEE1394シリアルバスで、相互に接続し、シリアルバス管理装置を用いてダビングを行うときの例を図 10 に示す。IEEE1394を用いたアイソクロナス伝送は、IEEE Std 1394-1995の規格書“IEEE Standard for a High Performance Serial BUS”に、詳しく記されている。

【0004】 図 10 は、従来のシリアルバス管理装置を内蔵したデジタルVCRでのダビングの様子を示している。図 10 において、1 は第 1 のデジタルVCR、2 は第 2 のデジタルVCRであり、双方のVCRともIEEE1394シリアルバスのノードになる機能を装備している。5 は、第 1 及び第 2 のデジタルVCR 1、2 を互いに接続するIEEE1394シリアルバスである。

【0005】 IEEE1394を用いてノードを相互接続した場合、各ノードにはphysical_IDと呼ばれる識別番号が自

動的に割り振られる。この場合、第 1 のデジタルVCRがphysical_ID = 0、第 2 のデジタルVCRがphysical_ID = 1となっている。映像/音声などのように、リアルタイム性が必要なデータは、IEEE1394では通常アイソクロナス伝送と呼ばれる伝送帯域及び伝送チャンネルを確保した伝送方式を用いて伝送される。

【0006】 図 13 にアイソクロナス伝送の様子を示す。アイソクロナス伝送では、サイクルマスタ（Cycle Master、以下、CMと略記する）と呼ばれるノードが125 μ sec周期でサイクルスタートバケット 11 をバス全体にブロードキャストする。サイクルスタートバケットがブロードキャストされるとアイソクロナスバケットの送信を行うことができる。

【0007】 この時、バス上にはアイソクロナス資源マネージャ（Isochronous Resource Manager、以下、IRMと略記する）と呼ばれるシリアルバス管理装置が必ず存在する。アイソクロナス伝送を行うには、IRMの提供する帯域確保用のレジスタ（BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ）とチャンネル確保用のレジスタ（CHANNELS_AVAILABLEレジスタ）を用いてアイソクロナス資源の確保を宣言しなければならない。

【0008】 図 11 及び 12 は、BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタのビット割り振りを示している。これらのレジスタは、ISO/IEC13213で定義されるCSR空間にシリアルバス依存レジスタとして割り当てられている。BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタは、図 11 に示されるように、32ビット（1クワドレット）のレジスタで、上位19ビットは予約領域であり、下位13ビット（bw_remaining）が意味を持つ。bw_remainingは、現在割り当て可能なアイソクロナス帯域幅を示しており、初期値は1001100110011b(=4915d)である。これは、1572.864Mbpsで1クワドレットを送信する時間を1として定義されており、上述の125 μ secは6144dに相当する。アイソクロナス伝送に割り当て可能な時間は約100 μ secでこれがデフォルトの4915dである。ここで、数字の末尾に付したbは2進数表記を示し、dは10進数表記を示している。

【0009】 アイソクロナス伝送を開始するためには、このレジスタの値を書き直さなければならない。例えば、125 μ secのうち10 μ secを確保したいのであれば、100 μ sec = 492dであるから、bw_remainingを4915d - 492d = 4423d(1000101000111b)と書き直すことにより帯域確保を行う。

【0010】 また、アイソクロナス伝送を行うには、伝送チャンネルの確保も行わなければならない。伝送チャンネルの確保は図 12 に示すCHANNELS_AVAILABLEレジスタを用いて行う。このレジスタは、64ビット（2クワドレット）で構成されており、上位32ビットがchannels_available_hi、下位32ビットがchannels_available_loとして定義されている。IEEE1394のアイソクロナスチャン

[illegible]

【0011】アイソクロナス伝送を行うには、前述のBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタにおいて、伝送帯域幅(125 μ sec中の時間)と伝送チャンネルを確保した後に、図13(a)に示すようにサイクルスタートパケット11に続くアイソクロナスギャップと呼ばれるギャップ時間の後に、アイソクロナスパケットを伝送する。図13(a)において、13はバス調停期間(バスアービトラーション期間)と呼ばれる期間である。1個のバスに対して複数のノードが同時にパケット伝送のリクエストを行った場合に、ただ1つのノードがパケットの送信を行う権利を獲得する。13は、データプレフィックス期間と呼ばれる期間で、この直後にパケットが送信されることを示す。14は、アイソクロナスパケットでこの期間に伝送データが送信される。15は、データエンドと呼ばれる期間でパケットの伝送が終了したことを示す。アイソクロナスパケットの伝送可能な時間は、サイクルスタート後、約100 μ secであり、図13(b)に示すように、この期間に複数のチャンネルのパケットを伝送することができる。

【0012】図10の場合、第2のデジタルVCRがIRMとなっており、BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNEL_S_AVAILABLEレジスタをIEEE1394シリアルバス5に提供している。第1のデジタルVCRから第2のデジタルVCRにアイソクロナス伝送を用いて、デジタルデータの伝送（ダビング）を行う場合、前述の手順により伝送帯域及び伝送チャンネルの確保を行ってから伝送が開始される。例えば、第1のデジタルVCR及び第2のデジタルVCRがS100（IEEE1394で98.304Mbpsの伝送規格）の伝送能力を有する物理層を有しており、40Mbpsの帯域をチャンネル0で伝送する場合、 $40\text{Mbps} = 2500\text{d}$ に相当するから、 $\text{bw_remaining} = 4915\text{d} - 2500\text{d} = 2415\text{d} = 010010110111$ とし、channels_available_loの第0ビットを0bにしてから、アイソクロナス伝送を開始する。

【0 0 1 3】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成のシリアルバス管理装置では、現在の伝送帯域幅と伝送チャンネルの確保しかできない。帯域とチャンネルの時間予約という概念がないために、未来の特定の時間バスを利用したい場合等において、その時間に必要な帯域幅とチャンネルが確実に利用できるという保証

はない。

【0014】例えば、未来のある時間にバスに接続されたセットトップボックスからデジタルVCRへ番組をタイマー録画しようとした場合、その時間に他のノードがバスを占有していれば、タイマー録画は実行されないといった不都合を生じる。

【 0 0 1 5 】本発明は上記のような問題点に鑑み、IEEE 1394シリアルバス等において、現在から未来のバスの利用を管理するシリアルバス管理装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 6】

【課題を解決するための手段】本発明によるシリアルバス管理装置は、パケットの帯域確保伝送機能を有するシリアルバスを管理するためのものであって、所定の時刻T1から時刻T2までの間に必要な伝送帯域幅又は伝送チャンネルが予約されていることを表す予約管理テーブルを備え、この予約管理テーブルはシリアルバス上の任意のノードから読み書き可能なアドレス空間に割り当てられたレジスタであることを特徴とする。

【0017】好ましくは、現在の時刻が前記時刻T1又は時刻T2、又は時刻T1からT2の間の時刻であることを判断する第1の判断手段と、シリアルバス上の所定のノードの所定のアドレス空間に備えられた現在の時刻に確保可能な伝送帯域幅を表す第2のレジスタと現在の時刻の伝送チャンネルの利用状態を表す第3のレジスタとを書き換える手段を備えている。更に、シリアルバス上の所定のノードが自己のノードであり、前記第2及び第3のレジスタを含んでいることが好ましい。

【0018】また、同一の基準時刻を有する複数のシリアルバスのうち、任意のバスの任意のノードから読み書き可能な予約管理テーブル用のレジスタを複数のシリアルバスに提供する手段を備えていることも好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係るシリアルバス監視装置を有するノードの構成を示している。図1において、101はCPUであり、ノードを管理する。102はシステムコントローラであり、CPU101、メモリ104、時計103、及びシリアルバスコントローラ105のインターフェース機能を有する。105はシリアルバスコントローラでIEEE1394シリアルバスのデータ伝送を制御する。5はIEEE1394シリアルバスである。この構成により、TIME_SCHEDULEレジスタと呼ぶレジスタをIEEEシリアルバスに対して提供する。以下の説明において、本発明のシリアルバス管理装置を「タイムスケジュールマネージャ(Time Schedule Manager)」といい、TSMと略記する。

【００２０】以上のように構成されたＴＳＭは、例えば、図３のパーソナルコンピュータ３に組み込まれる。図３は、本発明のシリアルバス管理機能（Time Schedule Man

ager, TSM)を有するノードを含むバス構成を表している。1は第1のデジタルVCR、2は第2のデジタルVCR、3はパーソナルコンピュータ、4は第1のセットトップボックス（以下、STBと略記する）である。物理層伝送能力は、S100であるとする。

【0021】各ノードには、IEEE1394の規則に準じてphysical_IDが割り付けられている。第1のデジタルVCRはphysical_ID = 3、第2のデジタルVCRはphysical_ID = 1、パーソナルコンピュータはphysical_ID = 0、第1のSTBはphysical_ID = 2となっている。

【0022】この例では、physical_ID = 3の第1のデジタルVCRがIRMとなっており、従来例で説明したBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタをIEEE1394シリアルバスに対して提供している。また、このノードは、CM（サイクルマスタ）の機能も有しており、サイクルスタートバケットをバスに対してブロードキャストする。

【0023】パーソナルコンピュータ3のCSR空間には、TIME_SCHEDULEレジスタが提供されている。TIME_SCHEDULEレジスタの実体は、図1のメモリ104であり、シリアルバスコントローラ105から、TIME_SCHEDULEレジスタへの書き込み又は読み出しリクエストがあった場合、CPU101はメモリ104に対して書き込み又は読み出しを行い、シリアルバスコントローラ105に結果を返す。

【0024】図2は、TIME_SCHEDULEレジスタのビット割り振り例を示している。一つのタイムスケジュールに対応して3クワドレットのレジスタを定義している。複数のタイムスケジュールの管理を行うために#0～#M（Mは0以上の整数）のTIME_SCHEDULEレジスタを連続したアドレスに定義している。

【0025】TIME_SCHEDULEレジスタにおいて、最初のクワドレットの上位7ビットは使用しない。次の6ビットはタイムスケジュールを書き込んだノードのphysical_ID、その次の6ビットは、request_channel_numberで予約するチャンネル番号を表す。その次の13ビットは、request_bwで確保したい帯域を表す。

【0026】2番目のクワドレットは、予約を開始する時刻を秒単位で表している。IEEE1394のBUS_TIMEレジスタの定義に合わせて、上位25ビットをstart_second_count_hi、下位7ビットをstart_second_count_loと定義している。3番目のクワドレットは、予約が終了する時刻を秒単位で表している。IEEE1394のBUS_TIMEレジスタの定義に合わせて、上位25ビットをstart_second_count_hi、下位7ビットをstart_second_count_loと定義している。

【0027】図14は、IEEE1394シリアルバスのBUS_TIMEレジスタを表している。32ビットの秒単位のカウンタで、約136年間の時刻をカウントすることができる。32ビットをsecond_count_hiとsecond_count_loに分けて定

義しているが、特に意味はない。

【0028】TIME_SCHEDULEレジスタの初期値は、request_bw = 000000000000bである。他のビットは任意の値でよい。これにより、何番のTIME_SCHEDULEレジスタが時間予約使われているか判断することができる。

【0029】図4(a)に示すように10月10日の6時から18時まで図3の第1のSTBから第1のデジタルVCRに録画予約を行うために、パーソナルコンピュータが25Mbps帯域をチャンネル1で予約する場合、図4(b)に示すように、physical_ID = 000000b, request_channel_number = 000001b, request_bw = 0011000100000b, start_second_count_hi = 000000000000000010101000b, start_second_count_lo = 1100000b, end_second_count_hi = 0000000000000000111111010b, start_second_count_lo = 0100000bとなる。この値をTIME_SCHEDULEレジスタに書き込めばよい。わかりやすくするため、BUS_TIMEは、10月10日0時を0としている。

【0030】この予約はTIME_SCHEDULEレジスタ#0に予約されており、他のレジスタのrequest_bw = 0000000000000bであるから、他の時間予約はされていない。また、予約を行うノードは、予約を行う前に、一度すべてのTIME_SCHEDULEレジスタを読み出し、帯域を確保したい時刻に必要な帯域とチャンネルが残っているかを確認し、必要な帯域とチャンネルが残っていれば予約を行うことができる。

【0031】図5は、前述の予約によるIRMのBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタの変化を示す。10月10日0時から6時の間は、これらのレジスタの値は初期値のままである。この実施形態では、CHANNELS_AVAILABLEレジスタの上位32ビットであるchannels_available_hiは初期値のまま変化しないため記述していない。

【0032】10月10日6時から18時の間は、25Mbpsの帯域をチャンネル1で使うために、bw_remaining = 1001100110011b - 0011000100000b = 01101000110011b, channels_available_lo = 111111111111111111111111101bと書き換えてからアイソクロナス伝送を開始する。この2つのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしもphysical_ID = 000000bのノードが行う必要は無い。

【0033】10月10日18時以後は、バスを使わないため、BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタは初期値に戻される。また、予約時間が終了した時点で、該当するTIME_SCHEDULEレジスタのrequest_bwを0000000000000bに書き換えなければならない。

【0034】以上のように本発明の第1の実施形態によれば、従来IRMで管理しているBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ及びCHANNELS_AVAILABLEレジスタに加えて、本発明のTSMのTIME_SCHEDULEレジスタを用い、時間軸上の予約

情報をTIME_SCHEDULEレジスタレジスタで管理し、予約の時刻になったらBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ及びCHANNELS_AVAILABLEレジスタを用いてアイソクロナス帯域とアイソクロナスチャンネルの確保を行うことにより、従来の構成と互換を保ったままで、従来不可能であった未来の時間を含む予約管理を行うことができる。

【0035】つぎに、本発明の第2の実施形態について説明する。図6は、本発明の第2の実施形態に係るシリアルバス監視装置であるTSMを内蔵した複数のシリアルバスを有するシリアルバスブリッジのシステム構成を示している。図6において、101はCPUであり、ノードを管理する。102はシステムコントローラであり、CPU101、メモリ104、時計103、及びシリアルバスコントローラ105～107間のインターフェース機能を有する。シリアルバスコントローラ105～107はそれぞれのIEEE1394シリアルバスのデータ伝送を制御する。5はIEEE1394シリアルバスである。この構成によりTIME_SCHEDULEレジスタと呼ぶレジスタを各々のIEEEシリアルバスに対して提供する。通常、バスブリッジは各バスでIRMとなるのが良いため、各バスに提供するBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタも装備している。このような構成のTSMを装備したバスブリッジを用いて、複数のバスを接続する。

【0036】図7は、本発明のシリアルバス管理機能(Time Schedule Manager、TSMと略記する)を有するバスブリッジを通じて接続された複数のバスを含むバス構成を表している。図7において、1は第1のデジタルVCR、2は第2のデジタルVCR、3はパーソナルコンピュータ、7は第1のデジタルテレビジョン(以下、TVと略記する)である。これらのノードは、BUS_ID = 0のシリアルバスを介してバスブリッジ10に接続されている。6は第3のデジタルVCR、4は第1のSTBである。これらのノードは、BUS_ID = 1のシリアルバスを介してバスブリッジ10に接続されている。8は第2のSTB、9はプリンターである。これらのノードは、BUS_ID = 0のシリアルバスを介してバスブリッジ10に接続されている。各バスの各ノードの物理層伝送能力は、S100であるとする。

【0037】各バスの各ノードには、IEEE1394の規則に従ってphysical_IDが振られている。BUS_ID = 0のバスに関しては、第1のデジタルVCRはphysical_ID = 3、第2のデジタルVCRはphysical_ID = 1、パーソナルコンピュータはphysical_ID = 0、第1のデジタルTVはphysical_ID = 2、バスブリッジはphysical_ID = 4となっている。BUS_ID = 1のバスに関しては、第3のデジタルVCRはphysical_ID = 1、第1のSTBはphysical_ID = 0、バスブリッジはphysical_ID = 2となっている。BUS_ID = 2のバスに関しては、第2のSTBはphysical_ID = 1、プリンターはphysical_ID = 0、バスブリッジはphysical_ID = 2となっている。

【0038】この例では、バスブリッジは、各バスのサイクル同期を実現し、効率よく複数のバスを管理するために各バスでCM、IRM及びTSMとなっている。すなわち、各バスに対して同期を取ってサイクルスタートパケットをブロードキャストし、各バスに対してそれぞれ独立したBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ、CHANNELS_AVAILABLEレジスタ、TIME_SCHEDULEレジスタを提供している。各バスに提供されている各々のレジスタの実体は、図6のメモリ104である。シリアルバスコントローラ105～107から、各レジスタへの書き込み又は読み出しリクエストがあった場合、CPU101はメモリ104に対して書き込み又は読み出しを行い、シリアルバスコントローラ105～107に結果を返す。

【0039】各レジスタのビット割り振りは、第1の実施形態と同一である。図8(a)に示すように10月10日の6時から18時まで、図6の第1のSTBから第3のデジタルVCRに録画予約を行うために、25Mbps帯域をチャンネル0で第1のSTBが予約する場合、BUS_ID = 0のバス上でデータの伝送を行うので、BUS_ID = 1のバスのTSM#1のTIME_SCHEDULEレジスタに書き込みを行う。

【0040】この場合、図8(c)の#0に示すように、physical_ID = 000000b, request_channel_number = 000000b, request_bw = 00110001000000b, start_second_count_hi = 0000000000000000000010101000b, start_second_count_lo = 1100000b, end_second_count_hi = 000000000000000011111010b, start_second_count_lo = 0100000bとなる。この値をTSM#1のTIME_SCHEDULEレジスタに書き込む。第1の実施形態と同様に、わかりやすくするため、BUS_TIMEは、10月10日0時を0としている。

【0041】次に、図8(a)によれば、10月10日12時から24時まで、図6の第2のSTABから第1のデジタルVCRに録画予約を行う。第2のSTABはBUSIED = 2のバスのノードであり、第1のデジタルVCRはBUSIED = 0のバスのノードであるので、この場合、2つのバスをまたいでデータの伝送を行うことになる。従って、BUSIED = 2, BUSIED = 0のそれぞれのTMsのTIME_SCHEDULEレジスタに書き込みを行う。この場合、それぞれのバスに対して、伝送帯域50Mbps、チャンネル0で予約を行う。チャンネル0は、12時から18時の間は、BUSIED = 1のバスのチャンネル0は既に使われているが、BUSIED = 0とBUSIED = 2では使われていないので予約が可能である。

【0042】この場合、図8(d)の#0と図8(b)の#0に対して書き込みを行えばよい。第2のSTABが予約を行うとすると、まず、BUSIED = 2のバスに予約を行うために、TSM#2のTIME_SCHEDULEレジスタに対して、physical_ID = 000001b, request_channel_number = 000000b, request_bw = 0110001000000b, start_second_count_hi = 000000000000000010101000b, start_second_count_lo = 1000000b, end_second_count_hi = 00000000000000001010

100011b, start_second_count_lo = 0000000bという値を書き込む。次にBUS_ID = 0のバスに予約を行うためにTSM#0のTIME_SCHEDULEレジスタに対して、physical_ID = 000100b, request_channel_number = 000000, request_bw = 0110001000000b, start_second_count_hi = 000000000000000101010001b, start_second_count_lo = 1000000b, end_second_count_hi = 000000000000000101010011b, start_second_count_lo = 0000000bという値を書き込む。この場合、別バスのノードがブリッジを介してTSM#0に予約を行っているので、physical_IDの項は、BUS_ID = 0でのブリッジのphysical_IDを書き込んでおく。この場合physical_ID = 000100bである。

【0043】更に、図8(a)によれば、10月10日12時から11日6時まででは図6の第1のSTBから第2のデジタルVCRに録画予約を行う。この場合、BUS_ID = 1のバスとBUS_ID = 0のバスをまたいで予約することになる。BUS_ID = 1, BUS_ID = 0の両方のバスでチャンネル0は既に予約されているため、他のチャンネルを予約しなければならない。説明ではBUS_ID = 0, BUS_ID = 1の両方でチャンネル1が開いているのでチャンネル1を予約するが、開いているチャンネルであれば、どのチャンネルを選んで良い。

【0044】この場合、例えば、図8(c)の#1と図8(b)の#1に対して書き込みを行えばよい。TIME_SCHEDULEレジスタ番号#は、使われていない番号# (request_bw = 000000000000bであるレジスタ) であればどれでも良いので、説明では#1を選択した。

【0045】第1のSTBが予約を行う場合、まず、BUS_ID = 1のバスに予約を行うために、TSM#1のTIME_SCHEDULEレジスタに対して、physical_ID = 000000b, request_channel_number = 000001b, request_bw = 000001011100b, start_second_count_hi = 00000000000000010101001b, start_second_count_lo = 1000000b, end_second_count_hi = 000000000000000110100101b, start_second_count_lo = 1100000bという値を書き込む。次にBUS_ID = 0のバスに予約を行うためにTSM#0のTIME_SCHEDULEレジスタに対して、physical_ID = 000100b, request_channel_number = 000001b, request_bw = 000001011100b, start_second_count_hi = 00000000000000010101001b, start_second_count_lo = 1000000b, end_second_count_hi = 000000000000000110100101b, start_second_count_lo = 1100000bという値を書き込む。この場合、別バスのノードがブリッジを介してTSM#0に予約を行っているので、physical_IDの項は、BUS_ID = 0でのブリッジのphysical_IDを書き込んでおく。この場合physical_ID = 000100bである。第1の実施形態と同様に、予約を行うノードは、予約を行う前に、帯域確保しようとするバスのすべてのTIME_SCHEDULEレジスタを読み出し、帯域を確保したい時刻に必要な帯域とチャンネルが残っているかを確認し、必要な帯域とチャンネルが残っ

ていれば予約を行うことができる。このようにして、図8(a)に示されている3つの予約が完了する。

【0046】図9は、前述の予約によるIRM#0~#2のBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタとCHANNELS_AVAILABLEレジスタの変化を示している。10月10日0時から6時の間は、これらのレジスタの値は初期値のままである。なお、CHANNELS_AVAILABLEレジスタの上位32ビットであるchannels_available_hiは初期値のまま変化しないので、図9では省略されている。

【0047】10月10日6時から12時の間は、BUS_ID = 1のバスで25Mbpsの帯域をチャンネル0で使うために、bw_remaining = 1001100110011b - 0011000100000b = 01101000110011b, channels_available_lo = 111111111111111111111111111111110bと書き換えてからアイソクロナス伝送を開始する。この2つのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしも予約を行ったphysical_ID = 000000bのノードが行う必要は無い。また、バスブリッジは、TSMとIRMの機能を兼ね備えたノードであるため、内蔵の時計103が所定の時刻を示していることをCPU101が判断し、自動更新するようにしても構わない。

【0048】10月10日12時から18時の間は、更にBUS_ID = 2とBUS_ID = 0のバス間で50Mbpsの帯域をチャンネル0で、BUS_ID = 1とBUS_ID = 0のバス間で3Mbpsの帯域をチャンネル1で使うために、IRM#0に対してbw_remaining = 1001100110011b - 0110001000000b = 000010111100b = 0011000110111b, channels_available_lo = 111111111111111111111111111111110b, IRM#1に対してbw_remaining = 0110100010011b - 0000010111100b = 011000101011b, channels_available_lo = 111111111111111111111111111111110b、IRM#2に対してbw_remaining = 1001100110011b - 0110001000000b = 0011011110011b, channels_available_lo = 111111111111111111111111111111110bと書き換えてからアイソクロナス伝送を開始する。

【0049】これらのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしも予約を行ったノードが行う必要は無い。また、バスブリッジは、TSMとIRMの機能を兼ね備えたノードであるため、内蔵の時計103が所定の時刻を示していることをCPU101が判断し、自動更新するようにしても構わない。

【0050】10月10日18時から24時の間は、BUS_ID = 1のバスで行われていた第1のSTBから第3のデジタルVCRへの記録が終了する。この時使われていた伝送帯域25Mbps、チャンネル0を解放しなければならない。したがって、IRM#1のレジスタをbw_remaining = 011000101011b + 0011000100000b = 100100111011b, channels_available_lo = 111111111111111111111111111111110bと書き換える。また、予約時間が終了したので、TSM#1のTIME_SCHEDULEレジスタも解放しなければならない。

い。これは、図 8 (c) #0 に書かれていたので、この request_bw = 0000000000000b として、このレジスタを他のノードが使用可能にする。これらのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしも予約を行ったノードが行う必要は無い。また、バスブリッジは、TSM と IRM の機能を兼ね備えたノードであるため、内蔵の時計 1 0 3 が所定の時刻を示していることを CPU 1 0 1 が判断し、自動更新するようにしても構わない。

【0 0 5 1】1 0 月 1 1 日 0 時から 6 時の間は、BUS_ID = 2, BUS_ID = 0 のバス間で行われていた第 2 の STB から第 1 のデジタル VCR への記録が終了する。この時使われていた伝送帯域 50Mbps、チャンネル 0 を解放しなければならない。したがって、IRM#0 のレジスタを bw_remaining = 001100011011b + 0110001000000b = 100100111011b, channels_available_lo = 1111111111111111111111111111101b, IRM#2 のレジスタを bw_remaining = 0 011011110011b + 0110001000000b = 1001100110011b, channels_available_lo = 11111111111111111111111111111111b と書き換える。また、予約時間が終了したので、TSM#2, TSM#0 の TIME_SCHEDULE レジスタも解放しなければならない。これらは、図 8 (d) の #0 及び図 8 (b) の #0 に書かれていたので、これらの request_bw = 000000000 0000b として、これらのレジスタを他のノードが使用できるようにする。これらのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしも予約を行ったノードが行う必要は無い。また、バスブリッジは、TSM と IRM の機能を兼ね備えたノードであるため、内蔵の時計 1 0 3 が所定の時刻を示していることを CPU 1 0 1 が判断し、自動更新するようにしても構わない。1 0 月 1 1 日 6 時以降は、BUS_ID = 1, BUS_ID = 0 のバス間で行われていた第 1 の STB から第 2 のデジタル VCR への記録が終了する。この時使われていた伝送帯域 3Mbps、チャンネル 1 を解放しなければならない。従って、IRM#0 のレジスタを bw_remaining = 100100111011b + 000001 0111100b = 1001100110011b, channels_available_lo = 11111111111111111111111111111111b, IRM#1 のレジスタを bw_remaining = 100100111011b + 0000010111100b = 1001100110011b, channels_available_lo = 1111111 111111111111111111111111b と書き換える。また、予約時間が終了したので、TSM#1, TSM#0 の TIME_SCHEDULE レジスタも解放しなければならない。これらは、図 8 (c) の #0 及び図 8 (b) の #0 に書かれていたので、これらの request_bw = 0000000000000b として、これらのレジスタを他のノードが使用できるようにする。これらのレジスタの書き換えは、バス上のどのノードが行っても良い。必ずしも予約を行ったノードが行う必要は無い。また、バスブリッジは、TSM と IRM の機能を兼ね備えたノードであるため、内蔵の時計 1 0 3 が所定の時刻を示していることを CPU 1 0 1 が判断し、自動更新するようにしても構わない。

【0 0 5 2】以上のように、本発明の第 2 の実施形態によれば、バスブリッジで接続された各バス各々の IRM で管理している各々の BANDWIDTH_AVAILABLE レジスタ及び CHANNELS_AVAILABLE レジスタと、本発明の各々のバスの各々の TSM の各々の TIME_SCHEDULE レジスタを用い、時間軸上の予約情報を各々の TIME_SCHEDULE レジスタで管理し、予約の時刻になったら各々の BANDWIDTH_AVAILABLE レジスタ及び CHANNELS_AVAILABLE レジスタを用いて各々のアイソクロナス帯域とアイソクロナスチャンネルの確保を行うことにより、従来の構成と互換性を保ったままで、従来不可能であった未来の時間を含む予約管理を複数のバスをまたいで行うことができる。

【0 0 5 3】また、本実施形態の TIME_SCHEDULE レジスタは予約を行ったノードの属するバスの ID を記述するビットを用意してないが、図 1 5 に示すように BUS_ID を追加して管理しても良い。

【0 0 5 4】また、本発明で示した TSM に対応していない従来のノードが、同一のバスに接続されていた場合、TIME_SCHEDULE レジスタに予約登録することなく、IRM に伝送帯域と伝送チャンネルを確保し、アイソクロナスパケットの伝送を開始してしまう。又は、TIME_SCHEDULE レジスタの予約を取り消すことなしに、IRM の伝送帯域と伝送チャンネルを解放してしまう。これを、防ぐために、従来のノードによる IRM, TSM へのアクセスを禁止する必要がある。このとき、IRM, TSM への帯域・チャンネルの予約又は取り消し等は、本発明の TSM に対応したノードが行い、実際のアイソクロナスパケットの伝送は従来のノードが行うようにすれば問題はない。

【0 0 5 5】しかし、本発明の TSM を知らない従来ノードが勝手に IRM へのアクセスを行い、TSM への登録を行わないでアイソクロナスパケットの転送を行ってしまった場合、例えば、図 8 (a) に示すように、第 1 の従来のノードから第 2 の従来のノードへの 40Mbps のアイソクロナス転送を行っているが、TSM には登録されていない場合、1 0 月 1 0 日 1 2 時から予約を行っている 50Mbps は帯域オーバーとなって、伝送を開始することができない。この場合は、従来ノードを停止させ 40Mbps の伝送をストップすることにより正常な状態へ移行するのがよい。逆に、1 2 時から予約を行っている 50Mbps の伝送を行わないという方法でも構わない。

【0 0 5 6】このような、事態が生じた場合にどのような対策を講じるかは、上位のアプリケーションで優先度を判断して、適切な処置を行うのが良い。また、実施形態の説明では IEEE1394 シリアルバスとしたが、伝送帯域を確保した伝送を行うことができるバスであれば、他のバスでも良い。

【0 0 5 7】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、IEEE1394 シリアルバス等において、従来行うことができなかった現在から未来の時刻にわたる伝送帯域及び伝送チャネル

ルの予約管理を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係るシリアルバス管理装置のブロック図

【図 2】 図 1 のシリアルバス管理装置における TIME_SCHEDULEレジスタのビット構成例を示す図

【図 3】 図 1 のシリアルバス管理装置が接続されたシステムのバス構成図

【図 4】 (a) 図 1 のシリアルバス管理装置における予約表を示す図

(b) 図 1 のシリアルバス管理装置における TIME_SCHEDULEレジスタを示す図

【図 5】 図 1 のシリアルバス管理装置におけるレジスタの値の変化を示す図

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態に係るシリアルバス管理装置のブロック図

【図 7】 図 6 のシリアルバス管理装置が接続されたシステムのバス構成図

【図 8】 (a) 図 6 のシリアルバス管理装置における予約表を示す図

(b)～(d) 図 6 のシリアルバス管理装置における TIME_SCHEDULEレジスタを示す図

【図 9】 図 6 のシリアルバス管理装置におけるレジスタの値の変化を示す図

【図 10】 従来のシステムのバス構成図

【図 11】 IEEE1394のBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタのビット構成図

【図 12】 IEEE1394のCHANNELS_AVAILABLEレジスタのビット構成図

【図 13】 IEEE1394のアイソクロナス伝送の状態図

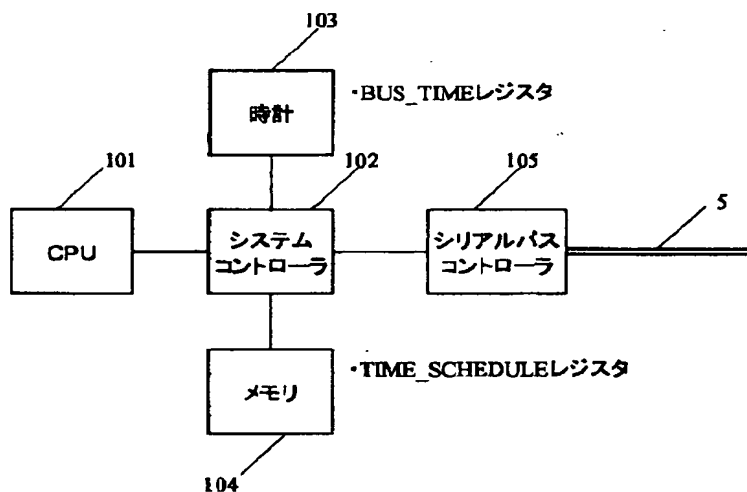
【図 14】 IEEE1394のBUS_TIMEレジスタのビット構成図

【図 15】 本発明の別の実施形態における TIME_SCHEDULEレジスタのビット構成図

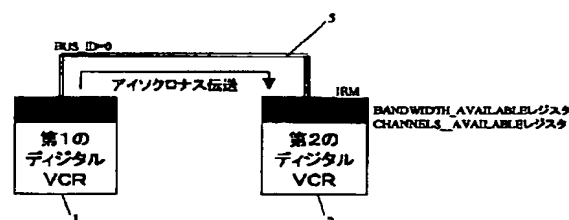
【符号の説明】

- 1 第 1 のデジタルVCR
- 2 第 2 のデジタルVCR
- 3 パーソナルコンピュータ
- 4 第 1 のSTB
- 5 IEEE1394シリアルバス
- 6 第 3 のデジタルVCR
- 7 第 1 のデジタルTV
- 8 第 2 のSTB
- 9 プリンター

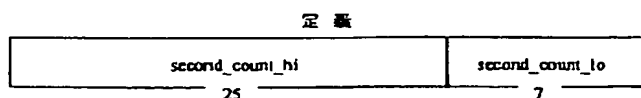
【図 1】



【図 10】



【図 14】



BUS_TIMEレジスタ

【図 2】

定義

#0	予約	physical_ID	request_channel_number	request_bw
	7	6	6	13
	start_second_count_hi			start_second_count_lo
#1	予約	physical_ID	request_channel_number	request_bw
	7	6	6	13
	start_second_count_hi			start_second_count_lo
#2	予約	physical_ID	request_channel_number	request_bw
	7	6	6	13
	start_second_count_hi			start_second_count_lo
#M	予約	physical_ID	request_channel_number	request_bw
	7	6	6	13
	start_second_count_hi			start_second_count_lo

初期値

予約	xxxxxxx	xxxxxxx	0000000000000
7	6	6	13
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxx
25			7
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			xxxxxxx

TIME_SCHEDULEレジスタ

【図 1 1】

定義

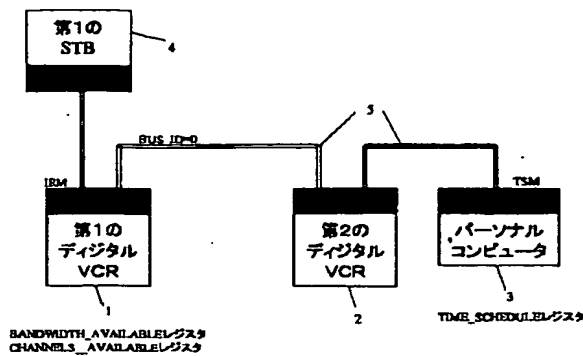
予約	bw_remaining
19	13

初期値

000000000000000000	1001100110011
--------------------	---------------

BANDWIDTH_AVAILABLEレジスタ

【図3】

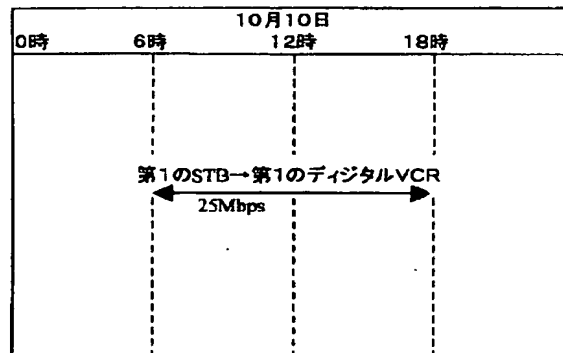


【図5】

10月10日 0時 0時	BANDWIDTH_AVAILABLE bw_remaining	1001100110011
	channels_available_lo	1111111111111111 1111111111111111
10月10日 6時 18時	BANDWIDTH_AVAILABLE bw_remaining	0110100010011
	channels_available_lo	1111111111111111 1111111111111101
10月10日 18時 24時	BANDWIDTH_AVAILABLE bw_remaining	1001100110011
	channels_available_lo	1111111111111111 1111111111111111

【図4】

(a)



(b)

#0	予約	000000	000001	0011000100000
		00000000000000000010101000		1100000
		00000000000000000011111010		0100000
#1	予約	XXXXXX	XXXXXX	0000000000000
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX

【図12】

定義

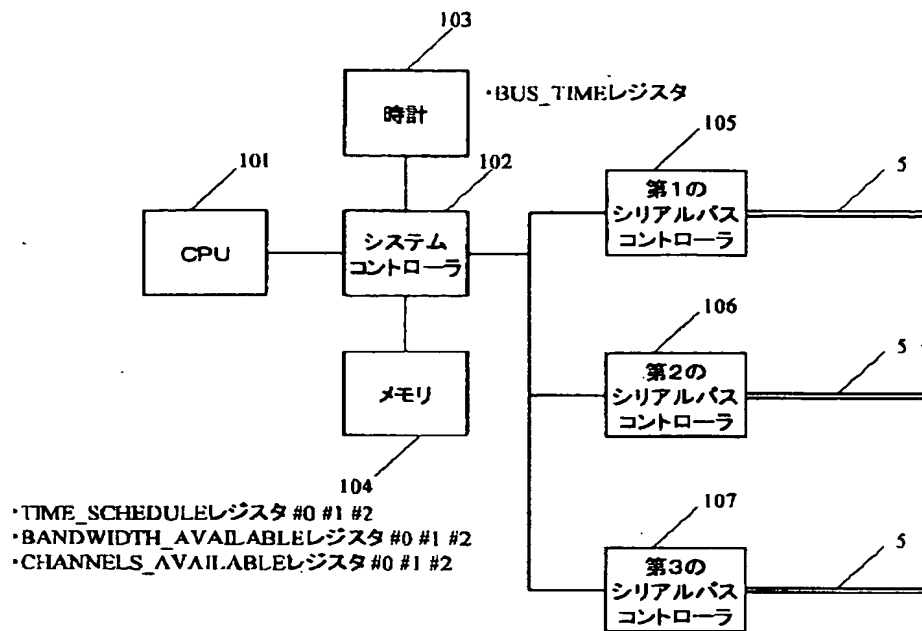
channels_available_hi
32
channels_available_lo
32

初期値

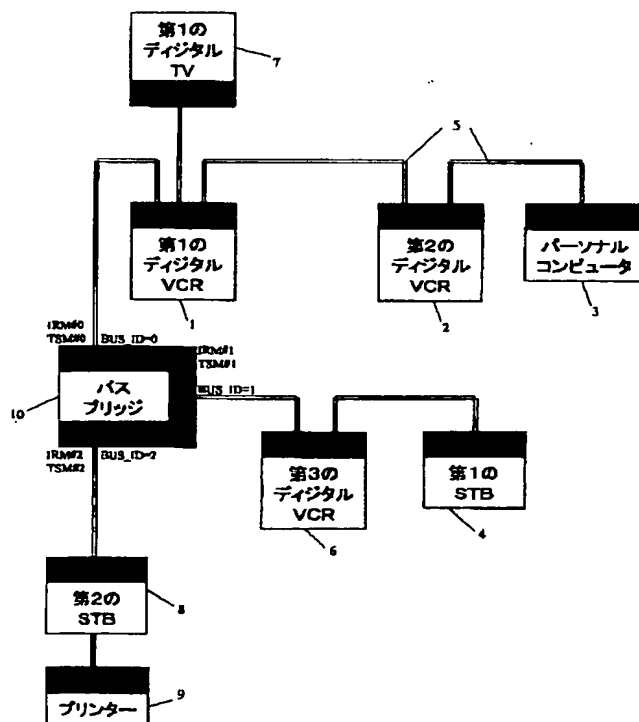
11111111111111111111111111111111
11111111111111111111111111111111

CHANNELS_AVAILABLEレジスタ

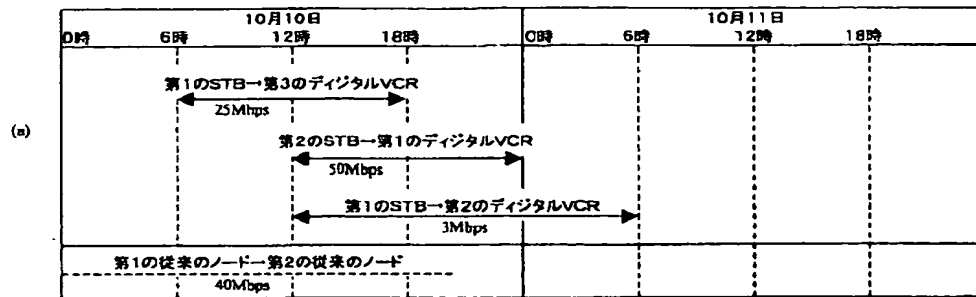
【图6】



【图7】



【図8】



(b) BUS_ID=0
TSM#0

#0	予約	000100	000000	011000100000
		0000000000000000101010001		1000000
		00000000000000001010100011		0000000
#1	予約	000100	000001	000010111100
		0000000000000000101010001		1000000
		0000000000000000101001011		1100000
#2	予約	XXXXXX	XXXXXX	000000000000
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX

(c) BUS_ID=1
TSM#1

#0	予約	000000	000000	001100010000
		000000000000000010101000		1100000
		0000000000000000111111010		0100000
#1	予約	000000	000001	000010111100
		0000000000000000101010001		1000000
		0000000000000000101001011		1100000
#2	予約	XXXXXX	XXXXXX	000000000000
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX

(d) BUS_ID=2
TSM#2

#0	予約	000001	000000	011000100000
		0000000000000000101010001		1000000
		00000000000000001010100011		0000000
#1	予約	XXXXXX	XXXXXX	000000000000
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
#2	予約	XXXXXX	XXXXXX	000000000000
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXX

【図15】

定義

BUS_ID	physical_ID	request_channel_number	request_bw
start_second_count_hi		start_second_count_lo	
end_second_count_hi		end_second_count_lo	

TIME SCHEDULEレジスタ

